



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้เสริมเทคนิคการอภิปราย

- | | |
|--|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมพูคำ | มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| 2. อาจารย์ยุทธนา บุญทา | โรงเรียนแม่ตืนวิทยา จังหวัดลำพูน |
| 3. อาจารย์ฉัตรดาว ชันจันทร์ | โรงเรียนนวมินทราชูทิศพายัพ
จังหวัดเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์สุปราณี ชนะพรหม | โรงเรียนแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์พรณี ประวัง | โรงเรียนสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ |

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. อาจารย์ ดร.สุทธกัญจน์ ทิพย์เกษร | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. อาจารย์ ดร.พสุ ปราโมกษ์ชน | มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์กุลญา คุณสูงเนิน | โรงเรียนนวมินทราชูทิศพายัพ
จังหวัดเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์กษมา พลอยแดง | โรงเรียนแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์เยาวทิวา นามคุณ | โรงเรียนวิชัยวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ |

ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้พื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. สสำรวจ ทดลองและอธิบายลักษณะของชั้นน้ำตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน	- ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันตามวัตถุดิบกำเนิดดิน ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ พืชพรรณ สิ่งมีชีวิต และระยะเวลาในการเกิดดิน และตรวจสอบสมบัติบางประการของดิน - ชั้นน้ำตัดดินแต่ละชั้นและแต่ละพื้นที่มีลักษณะ สมบัติ และองค์ประกอบแตกต่างกัน
2. สสำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน	- ดินในแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติต่างกันตามสภาพของดิน จึงนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน - การปรับปรุงคุณภาพดินขึ้นอยู่กับสภาพของดินเพื่อให้ดินมีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์
3. ทดลองเลียนแบบเพื่ออธิบายกระบวนการเกิด และลักษณะองค์ประกอบของหิน	- กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาทั้งบนและใต้พื้นผิวโลก ทำให้เกิดหินที่มีลักษณะองค์ประกอบแตกต่างกันทั้งทางด้านกายภาพ และทางเคมี
4. ทดสอบ และสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- หินแบ่งเป็น หินอัคนี หินแปรและหินตะกอนหินแต่ละประเภทมีความสัมพันธ์กัน และนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม การก่อสร้างและอื่น ๆ

ภาคผนวก ข (ต่อ)

ตารางวิเคราะห์มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้พื้นฐาน
 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ตรวจสอบและอธิบาย ลักษณะทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ประโยชน์	- เมื่อสภาวะแวดล้อมธรรมชาติที่อยู่ภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม ธาตุและสารประกอบจะตกผลึกเป็นแร่ที่มีลักษณะและสมบัติต่างกัน ซึ่งต้องใช้วิธีตรวจสอบสมบัติแต่ละอย่างแตกต่างกันไป - แร่ที่สำรวจพบในประเทศไทยมีหลายชนิด แต่ละชนิดตรวจสอบทางกายภาพได้จากรูปผลึก ความถ่วงจำเพาะ ความแข็ง ความวาว แนวแตกเรียบ สีและสีผงของแร่และนำไปใช้ประโยชน์ต่างกันเช่น ใช้ทำเครื่องประดับ ใช้ในด้านอุตสาหกรรม
2. สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์	- ปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน เป็นเชื้อเพลิงธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะ สมบัติและวิธีการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน
3. สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น	- แหล่งน้ำบนโลก มีทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม โดยแหล่งน้ำจืดมีอยู่ทั้งบนดิน ใต้ดิน และในบรรยากาศ - การใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำ ต้องมีการวางแผนการใช้ การอนุรักษ์ การป้องกัน การแก้ไข และผลกระทบ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม

ภาคผนวก ข (ต่อ)

ตารางวิเคราะห์มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้พื้นฐาน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
8. ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำใต้ดิน	- แหล่งน้ำบนดินมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทางน้ำ และความเร็วของกระแส น้ำ ในแต่ละฤดูกาล - น้ำบนดินบางส่วนจะไหลซึมสู่ใต้ผิวดิน ถูกกักเก็บไว้ในชั้นดินและหิน เกิดเป็นน้ำใต้ดิน ซึ่งส่วนหนึ่งจะซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอน เรียกว่าน้ำในดิน อีกส่วนหนึ่ง จะไหลซึมลึกลงไป จนถูกกักเก็บไว้ตามช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนตามรูพรุน หรือตามรอยแตกของหิน หรือชั้นหินเรียกว่าน้ำบาดาล - สมบัติของน้ำบาดาลขึ้นอยู่กับชนิดของดิน แหล่งแร่และหิน ที่เป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลและชั้นหินอุ้มน้ำ
9. ทดลองเลียนแบบและอธิบาย กระบวนการพุพุ่งอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึกและผลของ กระบวนการดังกล่าว	- การพุพุ่งอยู่กับที่การกร่อน การพัดพา การทับถม และการตกผลึก เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้พื้นผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะ ต่าง ๆ โดยมีลม น้ำ ธารน้ำแข็ง คลื่นและแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวการสำคัญ
10. สืบค้น สร้างแบบจำลองและอธิบาย โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก	- โครงสร้างของโลกประกอบด้วยชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก และชั้นแก่นโลก โครงสร้างแต่ละชั้นจะมีลักษณะและส่วนประกอบแตกต่างกัน

ภาคผนวก ก
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 18 ชั่วโมง

แผนที่	ชื่อแผน จัดกิจกรรม การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	มาตรฐาน / ตัวชี้วัด	จุดประสงค์
1	ส่วนประกอบ ของโลก	2	ว 6.1/10 สืบค้น สร้างแบบจำลอง และ อธิบาย โครงสร้างและ องค์ประกอบของ โลก	1. อธิบายลักษณะ โครงสร้างและ ส่วนประกอบของโลกได้ 2. ระบุและเปรียบเทียบชั้นต่างๆของโลก ได้ 3. สร้างแบบจำลองวาดภาพหรือชิ้นงาน เกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกได้
2	การ เปลี่ยนแปลง ของเปลือกโลก	4	ว 6.1/9 ทดลอง เลียนแบบและ อธิบายกระบวนการผุ พังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับ ถม การตกผลึกและ ผลของ กระบวนการ ดังกล่าว	1. อธิบายลักษณะและการเคลื่อนที่ของ เปลือกโลกได้ 2. อธิบายกระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด การเกิดภูเขาได้ 3. ทดลองเพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของ เปลือกโลกและกระบวนการ เปลี่ยนแปลงทางธรณีได้ 4. อธิบายลักษณะการผุกร่อนของเปลือก โลก การยกตัว การยุบตัว การผุกร่อน อยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม ของเปลือกโลกและสาเหตุที่ทำให้ภูมิ ประเทศแตกต่างกันได้ 5. อธิบายลักษณะภูมิประเทศและผลของ กระบวนการทางธรณีต่อการเกิดภูมิ ประเทศของประเทศไทยได้

ภาคผนวก ก (ต่อ)
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 18 ชั่วโมง

แผนที่	ชื่อแผน จัดกิจกรรม การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	มาตรฐาน / ตัวชี้วัด	จุดประสงค์
3	แผ่นดินของเรา	3	ว 6.1/1 สำรวจ ทดลองและอธิบาย ลักษณะของชั้นหน้า ตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิด ดิน ว 6.1/2 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบาย การใช้ประโยชน์ และการปรับปรุง คุณภาพของดิน	1. อธิบายกระบวนการเกิดของดินได้ 2. ทดลอง อภิปรายและทดสอบสมบัติบาง ประการของดินได้ 3. จำแนกชั้นดินจากชั้นหน้าตัดของดินได้ 4. อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับการ ปรับปรุงคุณภาพดินและการใช้ ประโยชน์จากดินได้
4	มหัศจรรย์ แห่งหิน	3	ว 6.1/3 ทดลอง เลียนแบบเพื่ออธิบาย กระบวนการเกิด และ ลักษณะองค์ประกอบ ของหิน ว 6.1/4 ทดสอบ และสังเกต องค์ประกอบและ สมบัติของหิน เพื่อ จำแนกประเภทของ หิน และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์	1. อธิบายกระบวนการเกิดและลักษณะ องค์ประกอบของหินได้ 2. ทดลอง อธิบายและกระบวนการเกิดหิน ได้ 3. จำแนก อธิบายหินแต่ละประเภทและ ยกตัวอย่างหินในแต่ละประเภทได้ 4. อภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จาก หินได้ 5. บอกสมบัติ จำแนกประเภทของหินใน ท้องถิ่นได้

ภาคผนวก ก (ต่อ)
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 18 ชั่วโมง

แผนที่	ชื่อแผน จัดกิจกรรม การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	มาตรฐาน / ตัวชี้วัด	จุดประสงค์
5	เล่นแร่แปรธาตุ	3	ว 6.1/5 ตรวจสอบ และอธิบาย ลักษณะ ทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ ประโยชน์ ว 6.1/6 สืบค้นและ อธิบายกระบวนการ เกิด ลักษณะและ สมบัติของ ปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการ นำไปใช้ประโยชน์	1. อธิบายลักษณะทางกายภาพ สมบัติและ ชนิดของแร่ได้ 2. บอก อภิปรายเกี่ยวกับการสำรวจแหล่ง แร่ในประเทศไทย และนำไปใช้ ประโยชน์ได้ 3. อธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและ สมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หิน น้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์ 4. บอกสมบัติ จำแนกประเภทของแร่ใน ท้องถิ่นได้
6	น้ำเพื่อชีวิต	3	ว 6.1/7 สำรวจและ อธิบายลักษณะ แหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์ แหล่งน้ำในท้องถิ่น ว 6.1/8 ทดลอง เลียนแบบ และ อธิบาย การเกิด แหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำใต้ดิน	1. บอก จำแนกแหล่งน้ำบนพื้นโลกและใต้ ดินได้ 2. ทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของ น้ำได้ 3. อธิบายลักษณะและคุณภาพของน้ำได้ 4. อธิบายและอภิปรายวัฏจักรของน้ำได้ 5. อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ ของแหล่งน้ำและการอนุรักษ์แหล่งน้ำ ได้
รวมทั้งหมด		18		

ภาคผนวก ง

ตาราง แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง

แผนที่	ชื่อแผน	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม				รวม (ข้อ)
				รู้/จำ	เข้าใจ	ทักษะ	นำไปใช้	
1	ส่วนประกอบ ของโลก	ว 6.1/10	- อธิบายลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของโลกได้ - ระบุและเปรียบเทียบชั้นต่างๆของโลกได้ - สร้างแบบจำลองวาดภาพหรือชิ้นงานเกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกได้	1	4	2	1	8
2	การ เปลี่ยนแปลง ของโลก	ว 6.1/9	- อธิบายลักษณะและการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกได้ - อธิบายกระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด การเกิดภูเขาได้ - ทดลองเพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีได้ - อธิบายลักษณะการผุกร่อนของเปลือกโลก การยกตัว การยุบตัว การผุกร่อนอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถมของเปลือกโลกและสาเหตุที่ทำให้ภูมิประเทศแตกต่างกันได้ - อธิบายลักษณะภูมิประเทศและผลของกระบวนการทางธรณี	1	4	3	1	9

ภาคผนวก ง (ต่อ)

ตาราง แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง

แผนที่	ชื่อแผน	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม				รวม (ข้อ)
				รู้/จำ	เข้าใจ	ทักษะ	นำไปใช้	
3	แผ่นดินของเรา	ว 6.1/1 ว 6.1/2	- อธิบายกระบวนการเกิดของดินได้ - ทดลอง อภิปรายและทดสอบสมบัติบางประการของดินได้ - จำแนกชั้นดินจากชั้นหน้าตัดของดินได้ - อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพดินและการใช้ประโยชน์จากดินได้	1	2	3	2	8
4	มหัศจรรย์แห่งหิน	ว 6.1/3 ว 6.1/4	- อธิบายกระบวนการเกิดและลักษณะองค์ประกอบของหินได้ - ทดลอง อธิบายและกระบวนการเกิดหินได้ - จำแนก อธิบายหินแต่ละประเภทและยกตัวอย่างหินในแต่ละประเภทได้ - อภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากหินได้ - บอกสมบัติ จำแนกประเภทของหินในท้องถิ่นได้	1	3	2	2	8

ภาคผนวก ง (ต่อ)

ตาราง แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง

แผนที่	ชื่อแผน	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม				รวม (ข้อ)
				รู้/จำ	เข้าใจ	ทักษะ	นำไปใช้	
5	เล่นแร่ แปรธาตุ	ว 6.1/5 ว 6.1/6	- อธิบายลักษณะทางกายภาพสมบัติและชนิดของแร่ได้ - บอก อภิปรายเกี่ยวกับการสำรวจแหล่งแร่ในประเทศไทยและนำไปใช้ประโยชน์ได้ - อธิบายกระบวนการเกิดลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์ - บอกสมบัติ จำแนกประเภทของแร่ในท้องถิ่นได้	1	4	2	1	8
6	น้ำเพื่อชีวิต	ว 6.1/7 ว 6.1/8	- บอก จำแนกแหล่งน้ำบนพื้นโลกและใต้ดินได้ - ทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของน้ำได้ - อธิบายลักษณะและคุณภาพของน้ำได้ - อธิบายและอภิปรายวัฏจักรของน้ำได้ - อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของแหล่งน้ำและการอนุรักษ์แหล่งน้ำได้	1	2	3	3	9
				6	19	15	10	50

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลาทั้งหมด 60 นาที
2. ให้เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในกระดาษคำตอบ
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ต้องลบคำตอบเดิมให้สะอาดก่อนแล้วจึงเลือกคำตอบใหม่
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆลงในแบบทดสอบโดยเด็ดขาดและคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบเมื่อหมดเวลาสอบให้แก่คณะกรรมการคุมสอบ

-
1. ข้อใดกล่าวถึงโครงสร้างของโลกไม่ถูกต้อง
 - 1) เปลือกโลกภาคพื้นทวีปเป็นส่วนที่เป็นแผ่นดินทั้งหมด
 - 2) โลกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ แก่นโลก เปลือกโลก และแมนเทิล
 - 3) ชั้นแมนเทิลมีส่วนประกอบของหินโซลล์และไซมาอยู่เป็นจำนวนมาก
 - 4) เปลือกโลกส่วนที่อยู่ใต้มหาสมุทรมีความหนาแน่นมากกว่าส่วนภาคพื้นทวีป
 2. ข้อใดแสดงชั้นต่างๆของโลกจาก ชั้นในสุดถึงนอกสุดได้ถูกต้อง
 - 1) แก่นโลกชั้นใน แก่นโลกชั้นนอก แมนเทิล เปลือกโลก
 - 2) แก่นโลก แมนเทิล เปลือกโลกส่วนล่าง เปลือกโลกส่วนบน
 - 3) แก่นโลกชั้นนอก แมนเทิล เปลือกโลกส่วนล่าง เปลือกโลกส่วนบน
 - 4) แก่นโลก แมนเทิลส่วนล่าง แมนเทิลส่วนบน เปลือกโลก
 3. ลำดับการเกิดแผ่นดินไหวเป็นไปตามข้อใด
 - ก) การขยายตัวและหดตัวไม่สม่ำเสมอของเปลือกโลก
 - ข) ความร้อนจากแก่นโลกทำให้เปลือกโลกส่วนล่างขยายตัวได้มากกว่าผิวโลกส่วนบน
 - ค) สัมผัสอิทธิพลไปยังบริเวณอื่นๆได้รูปคลื่น
 - ง) เกิดแรงดันทำให้รอยแตกระหว่างแผ่นเปลือกโลกบางแห่งแยกออกจากกันหรือชนกัน
 - 1) ก ข ค และ ง
 - 2) ข ก ง และ ค
 - 3) ข ก ค และ
 - 4) ก ค ข และ ง

4. ข้อใดไม่สัมพันธ์กัน

- 1) แผ่นดินไหว – การขยายตัวและหดตัวของแผ่นเปลือกโลกที่แตกต่างกัน
- 2) ภูเขาไฟ – หินหนืดคั่นทะเลทรายแตกของแผ่นเปลือกโลกด้วยความร้อนและความดันสูง
- 3) ภูเขา – บริเวณส่วนของเปลือกโลกที่อยู่สูงจากบริเวณรอบๆ
- 4) การผุพัง – กระบวนการที่ทำให้หินและสสารอื่นๆแตกสลายออกเป็นชิ้นๆ

5. เปลือกโลกที่รองรับของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสาเหตุใดมากที่สุด

- 1) ผลกระทบจากแผ่นดินไหวของบริเวณใกล้เคียง
- 2) กระแสน้ำ และกิจกรรมของมนุษย์
- 3) ปฏิกิริยาเคมี และกระแสน้ำ
- 4) น้ำท่วม

6. ข้อใดเป็นกระบวนการทำให้เกิดดิน

ถ้า A เป็นหิน แร่ธาตุต่างๆ

B เป็นอินทรีย์วัตถุ

C เป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน

D เป็นดิน

x แทนกระบวนการสลายตัว

y แทนกระบวนการสร้างดิน

- 1) $A + B \xrightarrow{x,y} C \xrightarrow{y} \text{ดิน}$
- 2) $A + B \xrightarrow{x} C \xrightarrow{x} \text{ดิน}$
- 3) $A + B \xrightarrow{x} C \xrightarrow{y} \text{ดิน}$
- 4) $A + B \xrightarrow{y} C \xrightarrow{x} \text{ดิน}$

7. น้ำไหลผ่านดินชั้นล่างกับดินชั้นบนแตกต่างกันอย่างไร

- 1) ไหลผ่านดินชั้นบนได้ช้ากว่า เนื่องจากดินชั้นบนพรุนมากกว่า
- 2) ไหลผ่านดินชั้นล่างได้เร็วกว่า เนื่องจากดินชั้นล่างพรุนมากกว่า
- 3) ไหลผ่านดินชั้นล่างได้ช้ากว่า เนื่องจากดินชั้นล่างแน่นมากกว่า
- 4) ไหลผ่านดินชั้นบนได้เร็วกว่า เนื่องจากดินชั้นบนแน่นมากกว่า

8. หินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ ลักษณะของผลึกจะเป็นอย่างไร

- 1) ผลึกขนาดใหญ่กระจายอยู่ทั่วไปในเนื้อหิน
- 2) ผลึกขนาดใหญ่อยู่บางบริเวณของหิน
- 3) ผลึกขนาดเล็กสลับกับผลึกขนาดใหญ่
- 4) ไม่มีผลึก

9. ข้อใดไม่สัมพันธ์กันระหว่างหินกับประโยชน์ที่นำไปใช้

- 1) ศิลาแลง – ทำกำแพงวัด ปูทางเดิน รองพื้นถนน
- 2) หินทราย – ทำหินลับมีด แกะสลัก ก่อสร้าง
- 3) หินกรวดมน – ประดับสวน โรยถนนเข้าบ้าน
- 4) หินปูน – ทำโถะทดลองวิทยาศาสตร์ ทางรถไฟ

10. การอนุรักษ์แหล่งน้ำเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเน่าเสียในข้อใดได้ผลน้อยที่สุด

- 1) ร่วมมือกันไม่ทิ้งขยะมูลฝอยลงในน้ำ
- 2) การขุดลอกคลองทางระบายน้ำ เพื่อให้น้ำไหลผ่านได้สะดวก
- 3) การรณรงค์ร่วมมือกันปลูกป่าเพิ่มเติมและน้ำไหลผ่านได้สะดวก
- 4) เจ้าหน้าที่ของรัฐกำหนดมาตรการไม่ให้โรงงานทิ้งน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง

ภาคผนวก จ

ตาราง แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p)
ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)	ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)
1	0.39	0.73	26	0.76	0.31
2	0.44	0.71	27	0.37	0.60
3	0.57	0.78	28	0.43	0.74
4	0.35	0.72	29	0.45	0.50
5	0.26	0.48	30	0.51	0.26
6	0.32	0.26	31	0.42	0.35
7	0.45	0.24	32	0.36	0.68
8	0.34	0.43	33	0.35	0.72
9	0.36	0.33	34	0.43	0.74
10	0.55	0.29	35	0.49	0.40
11	0.63	0.40	36	0.51	0.59
12	0.31	0.33	37	0.50	0.71
13	0.43	0.33	38	0.27	0.43
14	0.68	0.74	39	0.34	0.45
15	0.26	0.48	40	0.37	0.55
16	0.52	0.76	41	0.35	0.67
17	0.51	0.29	42	0.43	0.42
18	0.27	0.38	43	0.43	0.50
19	0.56	0.71	44	0.68	0.36
20	0.34	0.64	45	0.26	0.48
21	0.27	0.43	46	0.50	0.71
22	0.27	0.76	47	0.40	0.52
23	0.41	0.52	48	0.26	0.64
24	0.52	0.28	49	0.50	0.69
25	0.27	0.55	50	0.44	0.59

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผล

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลาทั้งหมด 60 นาที
2. ให้เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในกระดาษคำตอบ
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ต้องลบคำตอบเดิมให้สะอาดก่อนแล้วจึงเลือกคำตอบใหม่
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆลงในแบบทดสอบโดยเด็ดขาดและคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบเมื่อหมดเวลาสอบให้แก่คณะกรรมการคุมสอบ

-
1. เมื่อใส่น้ำแข็งลงในแก้วแล้วตั้งทิ้งไว้สักครูจะพบว่ารอบนอกของแก้วมีหยดน้ำเกาะอยู่เต็มข้อใดเป็นผลจากการสังเกต และบันทึกผล
 - 1) แก้วน้ำรั่วเป็นเหตุให้น้ำซึมออกมาที่ผิวนอก
 - 2) หยดน้ำที่เกิดเป็นกระบวนการเกี่ยวกับการเกิดน้ำค้าง
 - 3) ไอน้ำในอากาศกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะอยู่รอบๆแก้ว
 - 4) มีหยดน้ำขนาดเล็กและขนาดใหญ่เกาะอยู่จำนวนมากที่ผิวแก้ว
 2. เมื่อนักเรียนไปท่องเที่ยวตามชายป่า นักเรียนไม่คิดที่จะทำลายต้นไม้หรือตัดต้นไม้เพราะเหตุใด
 - 1) ต้นไม้ในป่าถูกตัดและถูกทำลายมาากแล้ว
 - 2) การตัดต้นไม้ทำให้ธรรมชาติหมดความสวยงาม
 - 3) การตัดต้นไม้ทำให้ปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นทุกปีซึ่งจะทำให้เกิดน้ำท่วมได้
 - 4) การตัดต้นไม้จะสร้างความเดือดร้อนให้แก่คนทั่วไปและทำลายเศรษฐกิจของประเทศ
 3. จากผลการทดลองต่อไปนี้

ชนิด ของสาร	ผลการทดลองเมื่อกรองผ่านวัสดุกรอง	
	กระดาษกรอง	ถุงเซลโลเฟน
A	ไม่มีสิ่งใดตกค้างบนกระดาษกรอง	กรองผ่านถุงเซลโลเฟนออกมาได้
B	ไม่สามารถกรองผ่านกระดาษกรอง	ไม่สามารถกรองผ่านถุงเซลโลเฟนออกมาได้
C	ไม่มีสิ่งใดตกค้างบนกระดาษ	ไม่สามารถกรองผ่านถุงเซลโลเฟนออกมาได้

จากผลการทดลองข้อใดสรุปผิด

- ก. สาร A จัดเป็นสารละลาย
- ข. ถ้านายแสงผ่านปีกเกอร์ที่บรรจุสาร B จะเกิดปรากฏการณ์ทินดอลล์
- ค. เมื่อนำน้ำเกลือผ่านกระดาษกรองและถุงเซลโลเฟนจะให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับสาร C
- 1) ก และ ข
 - 2) ข และ ค
 - 3) ก ข และ ค
 - 4) ข เท่านั้น
4. การตัดไม้ทำลายป่าก่อผลกระทบในเรื่องใดน้อยที่สุด
- 1) ผลผลิตจากป่า
 - 2) น้ำที่ใช้อุปโภคบริโภค
 - 3) ปริมาณฝนในฤดูกาล
 - 4) ความชุ่มชื้น-ความสมบูรณ์ของดิน
5. เด็กชายชลธิศต้องการทดสอบสมมติฐานว่า “ดินต่างชนิดกันจะอุ้มน้ำไว้ในปริมาณที่ต่างกัน”
- เด็กชายชลธิศควรออกแบบการทดลองอย่างไรจึงจะถูกต้อง
- 1) นำดินต่างชนิดกันใส่รวมกันในภาชนะเดียวกัน แล้วใส่น้ำปริมาณเท่ากัน
 - 2) นำดินต่างชนิดกันใส่ในภาชนะที่เจาะรูที่มีขนาดต่างกัน แล้วใส่น้ำในปริมาณต่างกัน
 - 3) นำดินต่างชนิดกันใส่ในภาชนะที่เจาะรูที่มีขนาดเท่ากัน แล้วใส่น้ำในปริมาณเท่ากัน
 - 4) นำดินต่างชนิดกันใส่ในภาชนะที่เจาะรูที่มีขนาดเท่ากัน แล้วใส่น้ำในปริมาณต่างกัน
6. กำหนดสถานการณ์ ดังนี้

เด็กชายกมลกรทำการทดลองเลี้ยงปลาทอง จำนวน 3 ตู้ ซึ่งมีขนาดเท่าๆกัน และรูปทรงเหมือนกัน ตู้ปลาแต่ละตู้มีจำนวนปลาทองไม่เท่ากัน แต่มีขนาดและอายุของปลาทองเท่ากัน มีเพศเหมือนกัน เด็กชายกมลกรใส่น้ำในตู้ปลาในปริมาณเท่ากัน ชนิดและปริมาณของอาหารปลา และเวลาที่ให้อาหารเหมือนกัน ตั้งตู้ปลาไว้ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน หลังจากเริ่มเลี้ยงปลาทองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ได้ตรวจสอบคุณภาพน้ำในตู้ปลาทองทุกตู้

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1) ตัวแปรตามในการทดลองนี้คือขนาดและอายุของปลาทอง
- 2) จำนวนของปลาทองไม่เท่ากันในแต่ละตู้เป็นการออกแบบการทดลองที่ไม่ถูกต้อง
- 3) ขนาดและรูปร่างของตู้ปลาไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน ใช้ปริมาณน้ำเท่ากันก็เพียงพอ
- 4) จุดประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อศึกษาผลของจำนวนปลาทองต่อคุณภาพของน้ำในตู้เลี้ยงปลา

7. ถ้าแบ่งกลุ่มอาหารเป็นอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้งและอาหารที่ไม่มีคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้ง อาหารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

- 1) ข้าว ปลา ไก่
- 2) ถั่วลิสง กุ้ง ปลา
- 3) กุ้ง มันเทศ ไก่
- 4) ถั่วลิสง ข้าว มันฝรั่ง

8. ตารางแสดงการทรุดตัวของดินในตำบล ก ข และ ค จากระดับที่เริ่มศึกษาในช่วงเวลา 6 เดือน ดังนี้

ตำบล	การทรุดตัวของดินจากระดับที่เริ่มศึกษา (มิลลิเมตร)					
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
ก	0.2	0.5	1.2	1.9	2.2	2.3
ข	0.3	0.6	1.3	2.0	2.4	2.6
ค	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2

จากข้อมูลในตารางที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถสรุปได้อย่างไร

- 1) ดินในตำบล ข ทรุดตัวเดือนละ 0.3 มิลลิเมตร
- 2) ดินในตำบล ค ทรุดตัวเดือนละ 0.1 มิลลิเมตร
- 3) ดินในตำบล ก ทรุดตัวเร็วกว่าดินในตำบล ข
- 4) ดินในตำบล ค ทรุดตัวน้อยกว่าดินในตำบล ก

9. เด็กหญิงกุลนิดีต้องการทดลองว่า “น้ำยาล้างจานชนิดใดมีประสิทธิภาพในการล้างคราบไขมันในจานได้ดีที่สุด” ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ข้อ	ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม	ตัวแปรควบคุม
1)	ปริมาณน้ำยาล้างจาน	ประสิทธิภาพในการล้างคราบไขมัน	อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ล้างจาน
2)	ชนิดของน้ำยาล้างจาน	อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ล้างจาน	ปริมาณน้ำยาล้างจาน
3)	ประสิทธิภาพในการล้างจาน	ปริมาณน้ำยาล้างจาน	อุณหภูมิของน้ำยาล้างจาน
4)	ชนิดของน้ำยาล้างจาน	ประสิทธิภาพในการล้างคราบไขมัน	ปริมาณน้ำยาล้างจาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังเทปเสียง (เสียงการประทุแมกมาของภูเขาไฟที่กำลังใกล้จะระเบิด) แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

10. จากเสียงที่นักเรียนได้ยินเป็นเหตุการณ์ทางธรรมชาติใดที่กำลังเกิดขึ้น

- 1) น้ำตก
- 2) ฝนตก
- 3) น้ำเดือด
- 4) การประทุของแมกมา

ภาคผนวก ข

ตาราง แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p)

ของแบบวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผล

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)	ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)
1	0.35	0.63	26	0.26	0.46
2	0.32	0.65	27	0.43	0.76
3	0.43	0.76	28	0.33	0.72
4	0.38	0.67	29	0.50	0.73
5	0.39	0.56	30	0.44	0.64
6	0.44	0.64	31	0.50	0.76
7	0.30	0.71	32	0.27	0.64
8	0.34	0.59	33	0.34	0.59
9	0.65	0.50	34	0.27	0.63
10	0.34	0.59	35	0.37	0.67
11	0.43	0.54	36	0.57	0.30
12	0.50	0.73	37	0.65	0.50
13	0.43	0.76	38	0.51	0.59
14	0.78	0.25	39	0.50	0.50
15	0.43	0.76	40	0.34	0.59
16	0.65	0.50	41	0.43	0.54
17	0.37	0.59	42	0.50	0.73
18	0.63	0.67	43	0.43	0.76
19	0.26	0.55	44	0.78	0.25
20	0.43	0.76	45	0.43	0.76
21	0.30	0.71	46	0.65	0.50
22	0.72	0.59	47	0.37	0.59
23	0.58	0.45	48	0.63	0.67
24	0.33	0.72	49	0.26	0.55
25	0.65	0.40	50	0.43	0.76

ภาคผนวก ณ

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เสริมเทคนิคการอภิปราย
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
ว 22101 วิทยาศาสตร์ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง ส่วนประกอบของโลก เวลา 2 ชั่วโมง ผู้สอน นายศักดิ์ชัย มุคตลาด

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 6.1/10 สืบค้น สร้างแบบจำลองและ อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก

ว 8.1/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

สาระสำคัญ

โลกเป็นสมาชิกหนึ่งของระบบสุริยะ ซึ่งมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบ โลกนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร แม้จะมีนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้เสนอแนวคิดหรือทฤษฎีไว้ แต่ก็ไม่สามารถสรุปได้แน่นอน ทั้งนี้ เนื่องจากโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นักวิทยาศาสตร์จึงยังต้องศึกษาต่อไป

โลกแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก แมนเทิล และแก่นโลก นอกจากนี้โลกยังประกอบด้วยสสารต่าง ๆ มากมาย ซึ่งสสารเหล่านี้มีสถานะต่างกันและสามารถเปลี่ยนสถานะได้เมื่ออยู่ในภาวะที่เหมาะสม

เปลือกโลกมีลักษณะเป็นแผ่นๆ เรียกแต่ละแผ่นว่า แผ่นเปลือกโลก แผ่นเปลือกโลกจะเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาด้วยอัตราเร็วที่ช้ามาก การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกเป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์หลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการเกิดภูเขา แผ่นดินไหว หรือภูเขาไฟ นอกจากนี้การกร่อนก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

ด้านความรู้ (K)

1. อธิบายลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของโลกได้
2. ระบุและเปรียบเทียบชั้นต่างๆของโลกได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีความกระตือรือร้น ในการเข้าร่วมกิจกรรม
2. ให้ความร่วมมือและมีความเพียรพยายามต่อการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. มีความรับผิดชอบและทำงานครบถ้วนตามที่ได้รับมอบหมายและทันเวลาที่กำหนด

ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P)

1. สร้างแบบจำลองวาดภาพหรือชิ้นงานเกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกได้
2. มีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลด้านการเปรียบเทียบ

สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก
- ชั้นต่างๆของโลก

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

การอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 ครูยกประเด็นเกี่ยวกับบทเรียนเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้สนใจ โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - นักเรียนคิดว่าโลกที่เราอยู่มีรูปร่างลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ให้นักเรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็น
(แนวตอบ ทรงกลม เพราะเมื่อเดินทางไปเรื่อยๆสามารถกลับมายังจุดเดิมได้ แสดงว่าจะต้องมีรูปทรงไม่ได้เป็นแผ่น ไม่มีพื้นผิวโลกบริเวณใดเป็นเหลี่ยมดังนั้นจึงมีลักษณะเป็นทรงกลม)
- 1.2 ครูนำลูกโลกจำลองให้นักเรียนดูใช้คำถามกระตุ้น โดยไม่ตอบ ดังนี้

- ลูกโลกที่นักเรียนเห็นเป็นลูกโลกจำลองนอกจากสิ่งที่นักเรียนเห็นบนลูกโลก เช่น ผืนน้ำ และผืนดินแล้วยังมีอะไรอีก ซึ่งวันนี้เราจะมาค้นคว้า อภิปรายร่วมกันและสืบค้นไปด้วยกัน

1.3 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 4-6 คน คละเพศและความสามารถ ภายในกลุ่มประกอบด้วย หัวหน้ากลุ่มซึ่งจะทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการอภิปราย เลขากลุ่มทำหน้าที่จดบันทึก และที่เหลือเป็นสมาชิกของกลุ่ม โดยให้นักเรียนเป็นผู้จัดตำแหน่งกันเอง

1.4 แต่ละกลุ่มนั่งตามกลุ่มของตนเอง หันหน้าเข้าหากัน

1.5 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสำรวจและค้นหา

การอภิปรายแบบเวียนรอบวง

1.6 ครูถามเปิดประเด็นเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน โดยให้นักเรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็นโดยอาจจะเขียนไปด้านซ้ายมือหรือขวามือก็ได้ให้ครบทุกคน ให้เวลาร่วมกันอภิปราย 3 นาที ถ้าเวลาเหลือก็ให้วนหลาย ๆ รอบได้ โดยหัวหน้ากลุ่มจะเป็นผู้ดำเนินการอภิปราย เลขากลุ่มเป็นคนจดบันทึกความคิดเห็นของเพื่อนแต่ละคนพร้อมเขียนชื่อเพื่อนกำกับด้วย โดยมีคำถามดังนี้

- นอกจากผืนน้ำ ผืนดินแล้วนักเรียนคิดว่าได้โลกของเรา แบ่งเป็นกี่ชั้น แต่ละชั้นมีลักษณะอย่างไร ให้บันทึกในสมุด

1.7 หลังจากนักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายแสดงความคิดเห็นเสร็จ ครูสุ่มตัวแทนบางกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

1.8 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างภายในโลก จากนั้น ทำใบงานเรื่อง โครงสร้างภายในโลก

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1.9 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการทำใบงาน กิจกรรม เรื่อง ลักษณะของเปลือกโลก แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำกิจกรรม และลงมือปฏิบัติกิจกรรม สังเกตและบันทึกการทำกิจกรรม

2.0 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้ผลสรุป

แนวสรุป รูปร่างของโลกมีลักษณะกลมแป้นคล้ายผลส้มเขียวหวาน ส่วนบนและส่วนล่างเป็นขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้จะแบนเล็กน้อย มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 12,700 กิโลเมตร โครงสร้างของโลกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ บรรยากาศ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แนวทางการนำความรู้ที่ได้จากการทดลองไปใช้

ชั้นขยายความรู้

2.2 ให้นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของโลก และชั้นต่างๆของโลก ไปอธิบายปรากฏการณ์ต่างที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ

ชั้นประเมิน

2.3 นักเรียนทำแบบทดสอบ ใบงาน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- (1) ใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างภายในโลก
- (2) ใบกิจกรรมเรื่อง โครงสร้างภายในโลก
- (3) ใบกิจกรรมเรื่อง ลักษณะของเปลือกโลก
- (4) วัสดุ อุปกรณ์ตามใบกิจกรรม

2) แหล่งเรียนรู้

- (1) ห้องสมุด
- (2) ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

การวัดผลและประเมินผล

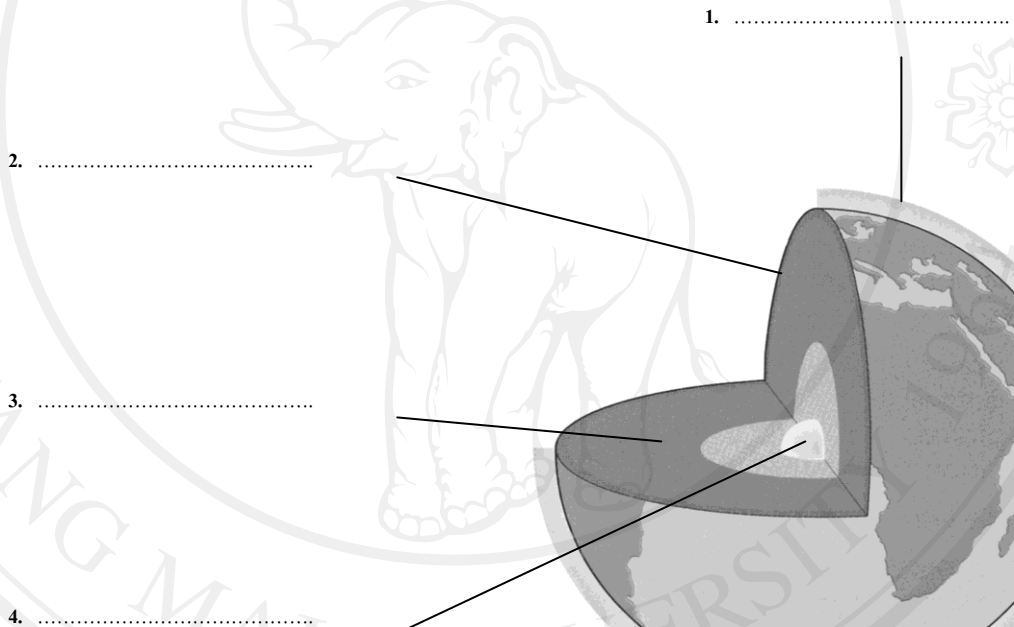
	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด
ด้านความรู้ (K) 1. อธิบายลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของโลกได้ ระบุและเปรียบเทียบชั้นต่างๆของโลกได้	- การสังเกตการปฏิบัติการทดลอง - การสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	- แบบทดสอบ - ใบงาน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. มีความกระตือรือร้น ในการเข้าร่วมกิจกรรม 2. ให้ความร่วมมือและมีความเพียรพยายามต่อการปฏิบัติงานกลุ่ม 3. มีความรับผิดชอบและทำงานครบถ้วนตามที่ได้รับมอบหมายและทันเวลาที่กำหนด	- การสังเกตจากการตอบคำถาม - ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	- แบบบันทึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - งานที่มอบหมาย
ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) 1. สร้างแบบจำลองวาดภาพหรือชิ้นงานเกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกได้ 2. มีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลด้านการเปรียบเทียบ	- ปฏิบัติการทดลอง - ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม - การทำใบกิจกรรม	- แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง - ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรม โครงสร้างภายในโลก

สมาชิกกลุ่มที่ ชื่อกลุ่ม ชั้น ม. 2/.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างของโลก และเขียนแผนภาพแสดงส่วนประกอบของโลกได้
คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ พร้อมอธิบายส่วนประกอบต่างๆ



1.
2.
3.
4.

ใบกิจกรรม ลักษณะของเปลือกโลก

สมาชิกกลุ่มที่ ชื่อกลุ่ม ชั้น ม. 2/.....

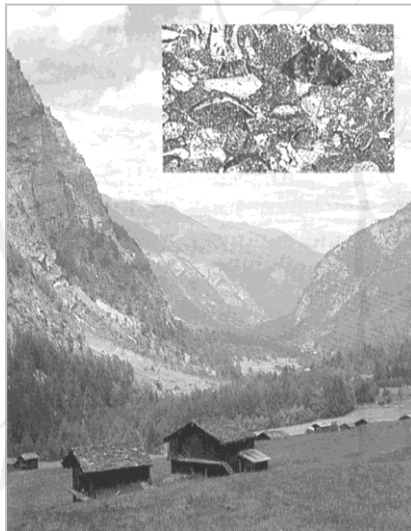
จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายโครงสร้างของโลก และเขียนแผนภาพแสดงส่วนประกอบของโลกได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรม และตอบคำถามต่อไปนี้

อุปกรณ์

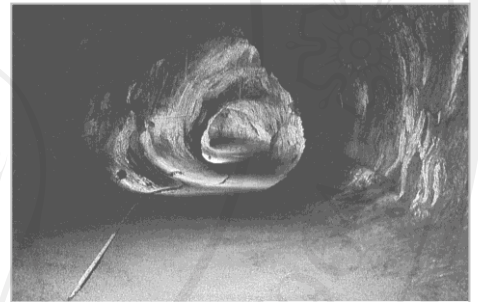
แผนภาพลักษณะของเปลือกโลกแบบต่าง ๆ ดังภาพ



ก.ภูเขาออสเตรียน แอลป์ส ซึ่งอยู่ไกลจากทะเล แต่ในก้อนหินกลับมีซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตในทะเลปะปน



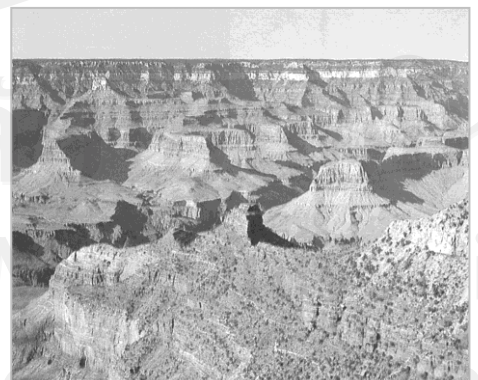
ง.รอยตัดโค้งของชั้นหินใกล้ ๆ ลูลเวอร์รในแคว้น โคร์เซต อังกฤษ



ข.หลอดลาวาในเกาะฮาวาย สหรัฐอเมริกา



ค.แท่งหินที่เกาะไคโคนี สกอตแลนด์



จ.ส่วนหนึ่งของแกรนด์แคนยอน มลรัฐแอริโซนา สหรัฐอเมริกา

วิธีการทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทางธรณีวิทยาจากภาพ

2. นักเรียนมีข้อคิดเห็นอย่างไรบ้างกับความเป็นมาของพื้นผิวโลกตามที่เห็นในภาพ

3. นักเรียนคิดว่าอีกล้านปีข้างหน้า พื้นที่ต่าง ๆ ในภาพเหล่านี้จะมีรูปร่างเป็นอย่างไร

4. ให้นักเรียนเปรียบเทียบลักษณะการเกิดที่แตกต่างกันของเปลือกโลกในภาพ ก-จ โดยเลือกพิจารณาเพียง 2 ภาพ แล้วอธิบายว่าแตกต่างกันอย่างไร

แนวตอบใบกิจกรรม โครงสร้างภายในโลก

1. บรรยากาศ
2. เปลือกโลก
3. เนื้อโลก
4. แก่นโลก

แนวตอบใบกิจกรรม ลักษณะของเปลือกโลก

1. ภาพ ก แสดงว่าบริเวณนี้เคยอยู่ใต้ทะเลมาก่อน ต่อมาแผ่นดินถูกยกขึ้นจนกลายเป็นภูเขา จึงปรากฏซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตในทะเลปนอยู่

ภาพ ข แสดงหินหลอมละลายจากใต้ผิวโลก และเย็นตัวลง

ภาพ ค แ่งหินนี้เคยเป็นพื้นที่ผืนเดียวกับหินข้าง ๆ แต่ถูกกัดเซาะจากกระแสน้ำ และการกระทำของลมจนทำให้เกิดการกร่อนและพังทลายลงไป ส่วนหินที่แข็งจะยังเหลืออยู่ดังภาพ

ภาพ ง ชั้นหินคดโค้งเกิดจากการเคลื่อนที่ชนกันของแผ่นเปลือกโลก ทำให้หินชั้นบนเกิดการคดโค้งขึ้น

ภาพ จ เดิมพื้นที่บริเวณนี้เคยเป็นผืนเดียว แต่เกิดการกัดเซาะของน้ำทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังภาพ

2. พื้นที่ผิวโลกในแต่ละภาพเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งแวดล้อมภายใต้ผิวโลก และจากสภาพแวดล้อมบนพื้นโลก ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบช้า ๆ

3. ในอีกล้านปีข้างหน้า พื้นที่ต่าง ๆ อาจมีรูปร่างต่างกันไป เช่น ภาพ ค แ่งหิน อาจจะจมลงไปในทะเล หรือ ภาพ จ แกรนด์แคนยอน อาจจะถูกกัดเซาะมากขึ้นจนเหลือเป็นแท่งเล็ก ๆ ก็เป็นไปได้

4. แนวคำตอบอาจเป็นดังตัวอย่าง

ตัวอย่างคำตอบ กรณีนักเรียนเลือกเปรียบเทียบภาพ ค กับภาพ จ ภาพ ค เกิดจากการกัดกร่อนของกระแสน้ำและฝนแตกต่างจากภาพ จ ที่เกิดจากการกัดเซาะของกระแสน้ำ

ใบความรู้ โครงสร้างภายในโลก

โลก (Earth) เป็นดาวเคราะห์บริวารของดวงอาทิตย์ ที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 5 จากดาวเคราะห์ที่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์ทั้ง 9 ดวง

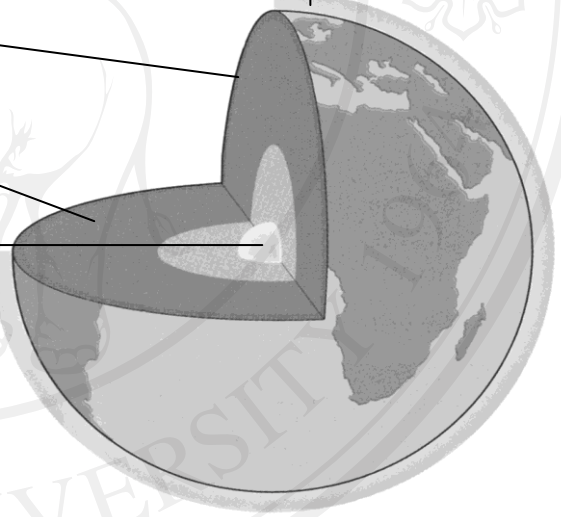
รูปร่างของโลกมีลักษณะกลมแป้นคล้ายส้มเขียวหวาน ส่วนบนและส่วนล่างที่เป็นขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้จะแบนเล็กน้อย มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 12,700 กิโลเมตร นักวิทยาศาสตร์แบ่งโครงสร้างโลกออกเป็น 4 ส่วน ดังภาพ

เปลือกโลก หนาประมาณ 5-70 กิโลเมตร ประกอบด้วยหินบะซอลต์ใต้ทะเล และหินแกรนิตใต้พื้นดิน ซึ่งเกิดจากพลังงานภายใน เช่น ภูเขาไฟ และพลังงานภายนอก เช่น การพังทลาย

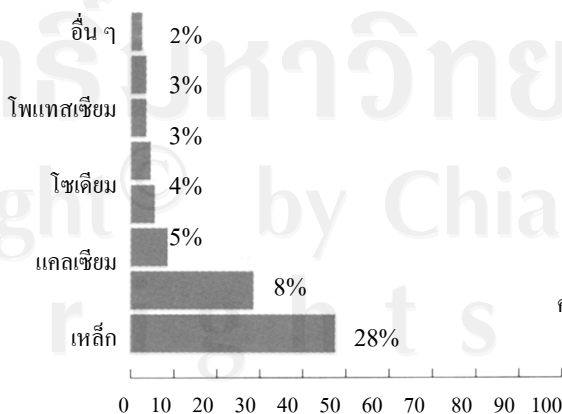
เนื้อโลก ประกอบด้วยหินหลอมเหลว หรือเรียกว่าหินหนืด อุณหภูมิสูงกว่า 1,000 °C

แก่นโลก เป็นโลหะหลอมเหลวอุณหภูมิสูงกว่า 4,300 °C ส่วนใหญ่เป็นเหล็กและนิกเกิล ชั้นนอกเป็นของเหลว ชั้นใน เป็นของแข็ง เนื่องจากมีความกดดันสูงมาก

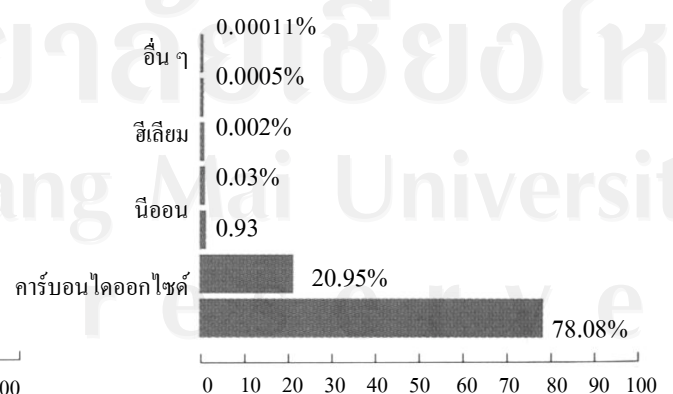
บรรยากาศ หนาประมาณ 50 กิโลเมตร มีส่วนผสมของแก๊สต่าง ๆ



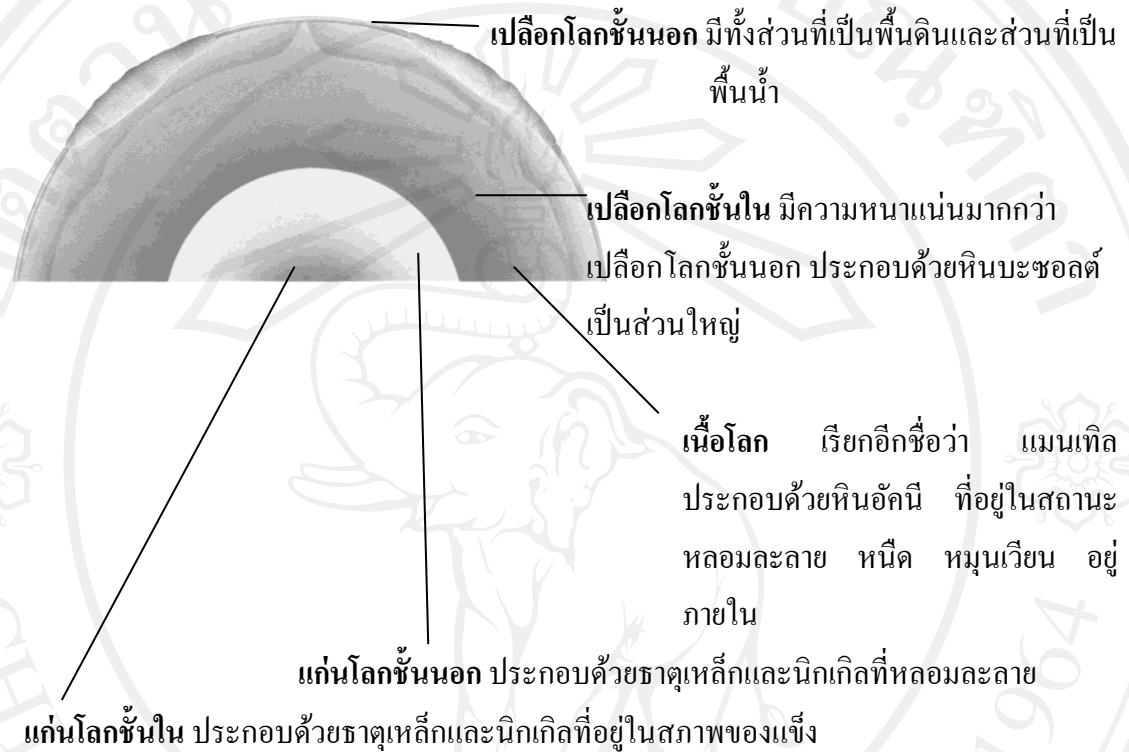
เปลือกโลก



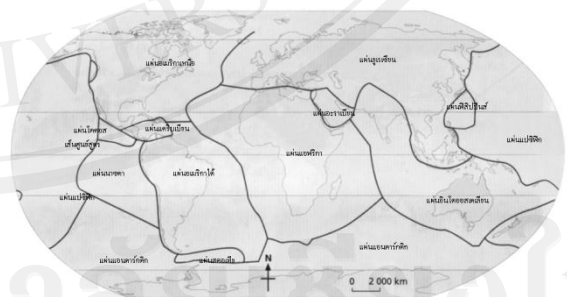
บรรยากาศ



เปลือกโลกเป็นส่วนที่ห่อหุ้มโลกอยู่โดยรอบ มีความหนาประมาณ 5-70 กิโลเมตร เปลือกโลกแบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ เปลือกโลกชั้นนอกและเปลือกโลกชั้นใน



เปลือกโลกมีลักษณะเป็นแผ่นต่อกันเหมือนดังภาพต่อจิกซอว์ (jigsaw) ขนาดใหญ่ ซึ่งมีอยู่ประมาณ 13 แผ่น แต่ละแผ่นเรียกว่า แผ่นเปลือกโลก ที่อยู่ใต้ทะเลหรือมหาสมุทรเรียกว่า แผ่นมหาสมุทร จะมีความหนาแน่นน้อยกว่าแผ่นเปลือกโลก ที่อยู่ใต้ทวีป เรียกว่า แผ่นทวีป



โลกปัจจุบันประกอบด้วย 7 ทวีป ได้แก่ ทวีปแอฟริกา ทวีปเอเชีย ทวีปแอนตาร์กติกา ทวีปอเมริกาเหนือ ทวีปอเมริกาใต้ ทวีปยุโรป และทวีปออสเตรเลีย โดยมีทะเลและมหาสมุทรคั่นระหว่างทวีป ยกเว้นทวีปอเมริกาเหนือต่อกับอเมริกาใต้ และทวีปยุโรปต่อกับทวีปเอเชีย

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ลำดับ ที่	พฤติกรรม ชื่อ - สกุล	ความสนใจ			การแสดง ความคิดเห็น			การตอบ คำถาม			การยอมรับ ฟังผู้อื่น			ทำงานตาม ที่ได้รับ มอบหมาย			รวม คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

- 3 คะแนน = ดี
 2 คะแนน = ปานกลาง
 1 คะแนน = ปรับปรุง

แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่ ชั้น

สมาชิกภายในกลุ่ม 1. 2.

3. 4.

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ		
		ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1	การมีส่วนร่วมในการวางแผน			
2	การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่			
3	การให้ความร่วมมือในการทำงาน			
4	การแสดงความคิดเห็น			
5	การยอมรับความคิดเห็น			
6	การเข้าร่วมกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ			
7	ความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานและทักษะการทดลอง

ประเมินครั้งที่ วันที่ กลุ่มที่ ชั้น

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ		
		ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1	การวางแผนร่วมกัน			
2	การแบ่งงานรับผิดชอบ			
3	การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน			
4	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง			
5	ปฏิบัติตามการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดให้			
6	เก็บ/ทำความสะอาดอุปกรณ์เรียบร้อย			
7	การร่วมประเมินผลงานของกลุ่ม			
8	การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานภายในกลุ่ม

ประเมินครั้งที่.....วันที่.....

ชื่อ-สกุล.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนภายในกลุ่มเป็นผู้สังเกตการปฏิบัติงานของนักเรียนในกลุ่มเดียวกัน
2. ให้ทำเครื่องหมาย 3 ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ			
		ดีมาก (4)	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1	การร่วมมือในการเสนอแนะแนวคิดในการทำงานของกลุ่ม				
2	การตรงต่อเวลาในการทำงาน				
3	การรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่ม				
4	การตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม				
5	การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่มได้ถูกต้อง				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

กลุ่มที่.....

[illegible]

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

แบบประเมินผลงานกลุ่ม

กลุ่มที่.....

ชื่อ - สกุล	เลขที่	สร้างได้ถูก สัดส่วน (5)	ความประณีต ของชิ้นงาน (5)	บรรยายชิ้นงาน ได้ถูกต้อง (5)	ระบุปริมาณ การวัดได้ถูกต้อง (5)	รวม คะแนน (20)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล

นายศักดิ์ชัย มุคคาด

วัน เดือน ปีเกิด

20 กันยายน 2527

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ. 2546

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved